

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

(translation of the front page of the priority document of
Japanese Patent Application No. 11-338237)

PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

This is to certify that the annexed is a true copy of the
following application as filed with this Office.

Date of Application: November 29, 1999

Application Number : Patent Application No. 11-338237

Applicant(s) : Canon Kabushiki Kaisha

December 22, 2000

Commissioner,
Patent Office

Kouzo OIKAWA

Certification Number 2000-3106921

日本国特許庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日
Date of Application 1999年11月29日

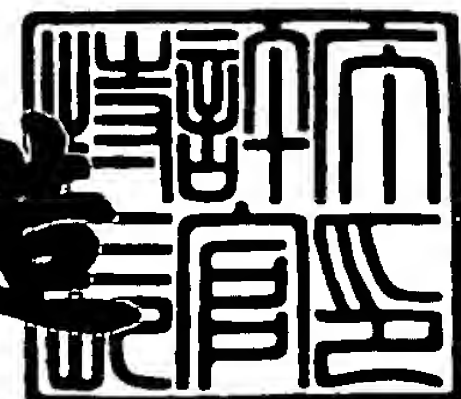
出願番号
Application Number: 平成11年特許願第338237号

出願人
Applicant(s): キヤノン株式会社

2000年12月22日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

及川耕造



SN 09/122,397
Filed 11/28/2000
Att. Dkt 862 R206Y

出証番号 出証特2000-3106921

【書類名】 特許願

【整理番号】 4029038

【提出日】 平成11年11月29日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G06F 3/00

【発明の名称】 画像処理装置及びその方法とその記憶媒体

【請求項の数】 17

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社
社内

 【氏名】 宮下 朋之

【特許出願人】

 【識別番号】 000001007

 【氏名又は名称】 キヤノン株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100076428

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 大塚 康德

 【電話番号】 03-5276-3241

【選任した代理人】

 【識別番号】 100093908

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 松本 研一

 【電話番号】 03-5276-3241

【選任した代理人】

 【識別番号】 100101306

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 丸山 幸雄

 【電話番号】 03-5276-3241

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 003458

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9704672

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 画像処理装置及びその方法とその記憶媒体

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 2 値画像を入力して処理する画像処理装置であって、
対象 2 値画像のパターンベクトルを算出する算出手段と、
前記算出手段により算出された前記パターンベクトルと参照パターンベクトルとの相関係数を演算する演算手段と、
前記対象 2 値画像に埋め込むアクセス制御情報を入力する入力手段と、
前記入力手段により入力された前記アクセス制御情報に応じて、前記演算手段により演算された前記相関係数が所定の範囲に含まれるように前記パターンベクトルの特徴量空間を移動する移動手段と、
前記特徴量ベクトル空間を移動した結果に基づいて、前記対象 2 値画像を変更する変更手段と、
を有することを特徴とする画像処理装置。

【請求項 2】 前記算出手段は、
前記対象 2 値画像の輪郭部を抽出する輪郭抽出手段と、
前記輪郭抽出手段により抽出された輪郭部を複数のブロックに分割する分割手段とを有し、
前記複数のブロックのそれぞれのパターンベクトルを算出することを特徴とする請求項 1 に記載の画像処理装置。

【請求項 3】 前記移動手段は、
前記入力手段により入力された前記アクセス制御情報の各ビットを前記分割手段により分割された各ブロックに割り当て、当該ビットが“0”のときは、前記相関係数 r が $-def < r < def$ となるように、又前記ビットが“1”のときは前記相関係数 r が $-1 \leq r \leq -def$ 、又は $def \leq r \leq 1$ となるように移動することを特徴とする請求項 2 に記載の画像処理装置。

【請求項 4】 前記移動手段は、前記対象 2 値画像の特徴量ベクトルの各要素の値が増える方向に移動することを特徴とする請求項 1 に記載の画像処理装置。

【請求項 5】 前記特徴量空間は、前記対象 2 値画像の輪郭画像の各画素において、当該画素の周辺画素が存在しているか否かを示すベクトル情報の集合であることを特徴とする請求項 1 に記載の画像処理装置。

【請求項 6】 前記変更手段により変更された前記対象 2 値画像に対応する画像データに基づいて印刷する印刷手段を更に有することを特徴とする請求項 1 に記載の画像処理装置。

【請求項 7】 前記変更手段により変更された前記対象 2 値画像に基づいて形成された原稿画像を読み取って、当該画像の輪郭部を抽出する抽出手段と、

前記輪郭部に対応する画像のパターンベクトルを求める手段と、

前記参照パターンベクトルと前記パターンベクトルとの相関係数を前記演算手段により求め、前記相関係数に応じて前記原稿画像に埋め込まれている前記アクセス制御情報を検出する検出手段と、

を更に有することを特徴とする請求項 1 に記載の画像処理装置。

【請求項 8】 原稿画像を読み取って、画像の輪郭部を抽出する抽出手段と、

前記輪郭部に対応する画像のパターンベクトルを求める手段と、

参照パターンのパターンベクトルと前記画像のパターンベクトルとの相関係数を求める相関係数演算手段と、

前記相関係数演算手段により求められた前記相関係数に応じて、前記原稿画像に埋め込まれている制御情報を検出する検出手段と、

を有することを特徴とする画像処理装置。

【請求項 9】 2 値画像を入力して処理する画像処理方法であって、

対象 2 値画像のパターンベクトルを算出する算出工程と、

前記算出工程で算出された前記パターンベクトルと参照パターンベクトルとの相関係数を演算する演算工程と、

前記対象 2 値画像に埋め込むアクセス制御情報を入力する入力工程と、

前記入力工程で入力された前記アクセス制御情報に応じて、前記演算工程で演算された前記相関係数が所定の範囲に含まれるように前記パターンベクトルの特徴量空間を移動する移動工程と、

前記特徴量ベクトル空間を移動した結果に基づいて、前記対象 2 値画像を変更する変更工程と、
を有することを特徴とする画像処理方法。

【請求項 1 0】 前記算出工程は、
前記対象 2 値画像の輪郭部を抽出する輪郭抽出工程と、
前記輪郭抽出工程で抽出された輪郭部を複数のブロックに分割する分割工程とを有し、
前記複数のブロックのそれぞれのパターンベクトルを算出することを特徴とする請求項 9 に記載の画像処理方法。

【請求項 1 1】 前記移動工程は、
前記入力工程で入力された前記アクセス制御情報の各ビットを前記分割工程で分割された各ブロックに割り当て、当該ビットが“0”のときは、前記相関係数 r が $-\text{def} < r < \text{def}$ となるように、又前記ビットが“1”のときは前記相関係数 r が $-1 \leq r \leq -\text{def}$ 、又は $\text{def} \leq r \leq 1$ となるように移動することを特徴とする請求項 1 0 に記載の画像処理方法。

【請求項 1 2】 前記移動工程は、前記対象 2 値画像の特徴量ベクトルの各要素の値が増える方向に移動することを特徴とする請求項 9 に記載の画像処理方法。

【請求項 1 3】 前記特徴量空間は、前記対象 2 値画像の輪郭画像の各画素において、当該画素の周辺画素が存在しているか否かを示すベクトル情報の集合であることを特徴とする請求項 9 に記載の画像処理方法。

【請求項 1 4】 前記変更工程で変更された前記対象 2 値画像に対応する画像データに基づいて印刷する印刷工程を更に有することを特徴とする請求項 9 に記載の画像処理方法。

【請求項 1 5】 前記変更工程で変更された前記対象 2 値画像に基づいて形成された原稿画像を読み取って、当該画像の輪郭部を抽出する抽出工程と、
前記輪郭部に対応する画像のパターンベクトルを求める工程と、
前記参照パターンベクトルと前記パターンベクトルとの相関係数を前記演算工程で求め、前記相関係数に応じて前記原稿画像に埋め込まれている前記アクセス

制御情報を検出する検出工程と、

を更に有することを特徴とする請求項 9 に記載の画像処理方法。

【請求項 1 6】 原稿画像を読み取って、画像の輪郭部を抽出する抽出工程と、

前記輪郭部に対応する画像のパターンベクトルを求める工程と、

参照パターンのパターンベクトルと前記画像のパターンベクトルとの相関係数を求める相関係数演算工程と、

前記相関係数演算工程で求められた前記相関係数に応じて、前記原稿画像に埋め込まれている制御情報を検出する検出工程と、

を有することを特徴とする画像処理方法。

【請求項 1 7】 請求項 9 乃至 1 6 のいずれか 1 項に記載の画像処理方法を実行する制御プログラムを記憶した、コンピュータにより読取り可能な記憶媒体。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、文書画像等に透かし情報であるアクセス制御情報を埋め込む画像処理装置及びその方法とその記憶媒体に関するものである。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

近年、プリンタ、複写機等のデジタル画像形成装置において形成される画質は著しく向上してきており、これらの装置を使用して、容易に高画質の画像が印刷できるようになってきている。更に、高性能スキャナ、プリンタ、複写機の低価格化、及びコンピュータによる画像処理等により、誰でも容易に希望する印刷物を得ることができるようになってきている。そのため、文書や画像、写真等の印刷物（以下、単に印刷物とする）の不正コピーなどの問題が発生してきている。従って、その様な不正コピーによる印刷物の無断使用を防止或は抑止するために、その印刷物に透かし情報であるアクセス制御情報を埋め込むことが行われている。

【0003】

このようなアクセス制御機能としては、印刷物にアクセス制御情報を目に見えないように埋め込むもの、文書の余白にアクセス制御情報に対応したビットマップパターン（グリフコード、DDコードなど）を埋め込むもの、文書画像にスクランブル暗号をかけるもの等が一般的である。そのうち、アクセス制御情報を目に見えないように埋め込むものとしては、一般的な実現方法として、英文字列のスペースの量をコントロールすることによりアクセス制御情報を埋め込むもの、文字を回転させその回転量に応じてアクセス制御情報を埋め込むもの、更には文字を拡大、縮小させて、その拡大率、縮小率に応じてアクセス制御情報を埋め込むもの等がある。

【0004】

図21は、英文字列の単語間のスペース量を制御することにより、アクセス制御情報を埋め込む例を説明する図である。ここで1701は単語間のスペースを示しており、このスペースは、埋め込む透かしビットが“0”ならば、 $p \leftarrow (1 + p) (p + s) / s$ $s \leftarrow (1 - p) (p + s) / 2$ とし、透かしビットが“1”ならば、 $p \leftarrow (1 - p) (p + s) / 2$ $s \leftarrow (1 + p) (p + s)$ とする。

【0005】

図22及び図23は、文字を回転させて、その回転量に応じてアクセス制御情報を埋め込む例を示す図である。ここで、図22は、文字を回転させる前の状態を示し、図23は、文字を回転させた後の状態を示している。1901は、文字の回転角度 θ を示す。

【0006】

図24は、文字を拡大／縮小させてアクセス制御情報を埋め込む例を示す図で、2001は元の文字幅を示し、2002は、縮小後の文字幅を示しており、このような拡大／縮小に応じて、アクセス制御情報が埋め込まれる。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、このようなアクセス制御情報の埋め込み方法によれば、元の文

字や画像が明らかに変形されたものとなってしまう、元の文字や画像の劣化を招くことになる。

【0008】

また、このようなアクセス制御情報の埋め込み方法によれば、埋め込まれているアクセス制御情報を正確に検出するために、印刷物を高精度に読み取って、かつ、例えば単語間のスペース量、文字の回転角、文字のサイズを正確に読み取る必要がある。そのため、小さい文字サイズで、かつ高解像度で印刷を行うと、その印刷された印刷物に埋め込まれているアクセス制御情報を検出するのは非常に困難になるという問題がある。

【0009】

本発明は上記従来例に鑑みてなされたもので、画像の劣化を無くして、その画像にアクセス制御情報を埋め込むことができる画像処理装置及びその方法とその記憶媒体を提供することを目的とする。

【0010】

又本発明の目的は、埋め込まれているアクセス制御情報を高精度に読み取ることができる画像処理装置及びその方法とその記憶媒体を提供することにある。

【0011】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために本発明の画像処理装置は以下のような構成を備える。即ち、

2 値画像を入力して処理する画像処理装置であって、

対象 2 値画像のパターンベクトルを算出する算出手段と、

前記算出手段により算出された前記パターンベクトルと参照パターンベクトルとの相関係数を演算する演算手段と、

前記対象 2 値画像に埋め込むアクセス制御情報を入力する入力手段と、

前記入力手段により入力された前記アクセス制御情報に応じて、前記演算手段により演算された前記相関係数が所定の範囲に含まれるように前記パターンベクトルの特徴量空間を移動する移動手段と、

前記特徴量ベクトル空間を移動した結果に基づいて、前記対象 2 値画像を変更

する変更手段とを有することを特徴とする。

【0 0 1 2】

上記目的を達成するために本発明の画像処理装置は以下のような構成を備える。
。即ち、

原稿画像を読み取って、画像の輪郭部を抽出する抽出手段と、

前記輪郭部に対応する画像のパターンベクトルを求める手段と、

参照パターンのパターンベクトルと前記画像のパターンベクトルとの相関係数を求める相関係数演算手段と、

前記相関係数演算手段により求められた前記相関係数に応じて、前記原稿画像に埋め込まれている制御情報を検出する検出手段と、

を有することを特徴とする。

【0 0 1 3】

上記目的を達成するために本発明の画像処理方法は以下のような工程を備える。
。即ち、

2 値画像を入力して処理する画像処理方法であって、

対象 2 値画像のパターンベクトルを算出する算出工程と、

前記算出工程で算出された前記パターンベクトルと参照パターンベクトルとの相関係数を演算する演算工程と、

前記対象 2 値画像に埋め込むアクセス制御情報を入力する入力工程と、

前記入力工程で入力された前記アクセス制御情報に応じて、前記演算工程で演算された前記相関係数が所定の範囲に含まれるように前記パターンベクトルの特徴量空間を移動する移動工程と、

前記特徴量ベクトル空間を移動した結果に基づいて、前記対象 2 値画像を変更する変更工程とを有することを特徴とする。

【0 0 1 4】

上記目的を達成するために本発明の画像処理方法は以下のような工程を備える。
。即ち、

原稿画像を読み取って、画像の輪郭部を抽出する抽出工程と、

前記輪郭部に対応する画像のパターンベクトルを求める工程と、

参照パターンのパターンベクトルと前記画像のパターンベクトルとの相関係数を求める相関係数演算工程と、

前記相関係数演算工程で求められた前記相関係数に応じて、前記原稿画像に埋め込まれている制御情報を検出する検出工程と、
を有することを特徴とする。

【 0 0 1 5 】

【発明の実施の形態】

以下、添付図面を参照して本発明の好適な実施の形態を詳細に説明する。なお、以下の実施の形態では、特にモノクロのレーザビーム・プリンタ（以下、モノクロ LBP とする）を例にとり説明するが、本発明はこれに限定されるものでなく、例えばインクジェットプリンタ等であってもよい。

【 0 0 1 6 】

文書画像は、2 値の白黒画像とし、更に、印刷物を読み取る画像読み取り装置には低価格のスキャナを用いる。

【 0 0 1 7 】

【実施の形態 1】

図 1 は、本発明の実施の形態 1 のアクセス制御情報の埋め込みに係わるモノクロ LBP の文書画像データの変換の流れを示す図である。この図では、文書の画像データが 2 値の画像データ 1 0 1 としてモノクロ LBP のプリンタドライバに渡される。次に、2 値の画像データ 1 0 1 は、各プリンタの特性に合ったデバイスの 2 値データ 1 0 2 に変換され、更に、デバイスの 2 値データ 1 0 2 は多値 K 画像データ 1 0 3 に分解され、多値 K 画像データ 1 0 3 は 2 値 K 画像データ 1 0 4 に 2 値化される。

【 0 0 1 8 】

この 2 値 K 画像データ 1 0 4 がプリンタエンジンに渡され、紙等に高解像度で印刷される。

【 0 0 1 9 】

図 2 は、本発明の実施の形態 1 に係わるスキャナによるアクセス制御情報の読み取りに係わる画像データの変換の流れを示す図である。この図では、読み取ら

れた文書の画像データが多値のグレースケールの画像データ 2 0 1 として、スキヤナドライバに渡される。

【 0 0 2 0 】

次に、本実施の形態に係わる観測パターン特徴量空間、基準ベクトル、参照パターン特徴量空間について述べる。

【 0 0 2 1 】

図 3 は、2 値の K 画像データ 1 0 4 の一部に相当する $M \times N$ 画素の画像例を示す図である。

【 0 0 2 2 】

図 4 は、図 3 の画像の輪郭部を抽出して 1 画素に細線化した輪郭画像を示す図である。

【 0 0 2 3 】

図 5 は、注目画素を 3×3 画素ブロックの中心に置いた場合、その注目画素の特徴量を抽出するための方向指数指標を示す図である。この図では、注目画素の t_1 , t_2 , t_3 , t_8 方向に画素があり、 t_4 , t_5 , t_6 , t_7 方向に画素がない場合を示している。

【 0 0 2 4 】

図 6 は、図 5 の注目画素の方向指数の特徴量 t_1 , t_2 , t_3 , t_4 , t_5 , t_6 , t_7 , t_8 に対する値を示す。ここで、値の“1”はその方向に画素があることを示し、“0”はその方向に画素が無いことを示す。

【 0 0 2 5 】

図 7 は、図 6 に示した図 5 の注目画素 P_{ij} の方向指数特徴量をベクトル化したものである。

【 0 0 2 6 】

ここで、方向指数特徴量ベクトル H_{ij} は、注目画素 P_{ij} の方向指数特徴量のベクトルを示す。また、このベクトルの次元数は 8 次元とする。

【 0 0 2 7 】

観測パターン特徴量空間は、図 4 で得られた輪郭画像における各画素毎の方向指数特徴量ベクトルの集合である。また、観測パターン特徴量空間の次元数は、

8次元とする。

【0 0 2 8】

図 8 は、基準ベクトルパターンを示し、この基準ベクトルパターンの基準ベクトルはパターンの方向指数特徴量とし、図 9 は、この方向指数特徴量を示すベクトル D I S T を示している。このベクトルの次元数は 8 次元とする。

【0 0 2 9】

図 1 0 は、S × T 画素の参照画像の一例を示す図で、図 1 1 はその輪郭画像を示し、参照パターン特徴量空間は、この輪郭画像における各画素毎の方向指数特徴量ベクトルの集合である。また、参照パターン特徴量空間の次元数は 8 次元とする。

【0 0 3 0】

次に、文書画像にアクセス制御情報を埋め込むための手順を示す。

【0 0 3 1】

図 1 2 は、アクセス制御情報（透かし情報）のビット系列の一例を示す図である。ここでは、1 2 0 1 がビット “0”、1 2 0 2 がビット “1” を示す。

【0 0 3 2】

図 1 3 及び図 1 4 は、文書画像に、この文書画像をアクセスするためのアクセス制御情報（透かし情報）を埋め込む処理を示すフローチャートである。以下、このフローチャートを参照して動作を説明する。

【0 0 3 3】

まずステップ S 1 で、基準ベクトル（図 9 参照）と参照パターン中心ベクトルより参照パターンベクトルを生成する。但し、ここで参照パターン中心ベクトル (center) は次の式 (1) により求められる。

【0 0 3 4】

$$c e n t e r = \mu 1 / \sqrt{(x 1)} \quad \cdots \text{式 (1)}$$

ここで、x 1 は参照パターン特徴量空間の分散ベクトル、 $\mu 1$ は参照パターン特徴量空間の平均ベクトル、そして、「center」は、参照パターンの中心ベクトルである。

【0 0 3 5】

次にステップ S 2 に進み、図 1 の 2 値化 K 画像データ 1 0 4 に相当する文書画像を読み込む。次にステップ S 3 に進み、図 1 5 に示すように、ステップ S 2 で読み込んだ文書画像を分割する。図 1 5 において、1 6 0 1 は、 $M \times N$ 画素のブロックを示し、1 6 0 2 が、各ブロックの行番号インデックス、1 6 0 3 が、各ブロックの列番号インデックスを示す。同図において、インデックス番号は $m \times n$ 行列となる。このインデックス行列に基づいて、 $m \times n$ 次元の各ブロックに対応するインデックス・ベクトルを発生させる。この際、インデックス・ベクトルの要素番号が、各ブロック 1 6 0 1 のインデックス番号となる。

【 0 0 3 6 】

次にステップ S 4 に進み、予め決まっている、或いは、ユーザにより入力されたキー情報に基づき、“1” から “ $m \times n$ ” までの間の乱数を発生させる。この際、発生した乱数は、ステップ S 3 で生成したインデックス・ベクトルの要素番号に対応している。つまり、各乱数値が各ブロックのインデックス番号に対応することになる。

【 0 0 3 7 】

そしてステップ S 5 で、例えば図 1 2 に示すアクセス制御情報のビット系列（8 ビットデータ）と、各ブロックのインデックス番号とを対応付ける。この際、対応付けがビット系列の最後（図 1 2 の例では 8 ビット目）までくると、次のブロックとの対応付けは、そのビット系列の先頭（1 ビット目）から始まる。こうして、全てのブロックにビット系列の各ビットを割当ててまで、このビット系列が繰り返し割当てられる。

【 0 0 3 8 】

図 1 6 は、透かし情報であるビット系列 1 7 0 1、ステップ S 4 で発生された乱数列 1 7 0 2 及び各ブロックのインデックス番号の対応例を示す図である。

【 0 0 3 9 】

図 1 6 において、1 7 0 1 はビット系列を、1 7 0 2 はそれに対応する乱数列を示し、ビット系列 1 7 0 1 のビット数と、各ブロックのインデックス番号でもある乱数（ $R_1 \sim R_{mn}$ ）1 7 0 2 の個数は、ともに（ $m \times n$ ）個である。また図 1 6 において、乱数 R_1 はインデックス番号（ I, J ）=（1, 1）のブロックに

対応し、乱数 R2 はインデックス番号 (I, J) = (1, 2) のブロックに対応し、以下同様にして、最後の乱数 R_{mn} はインデックス番号 (I, J) = (m, n) のブロックに対応している。

【0 0 4 0】

次にステップ S 6 に進み、乱数列 1 7 0 2 の X = 1 番目 (図 1 6 では乱数 R1) に対応するブロック (I, J = (1, 1)) のインデックス番号、及びそれに対応するビット系列 1 7 0 1 のビットの値 (図 1 6 の例では “0”) を取得する (ステップ S 7)。そしてステップ S 8 に進み、その取得したインデックス番号に対応する M × N の文書画像のブロック (図 1 5 の I = J = 1 のブロック) を取得する。次にステップ S 9 に進み、その取得した M × N の文書画像を観測画像とした時の観測パターン特徴量空間の観測パターン中心ベクトルと、前述の基準ベクトルより観測パターンベクトルを生成する。但し、観測パターン中心ベクトルは次の式 (2) による。

【0 0 4 1】

$$\text{center} = \mu_2 / \sqrt{x_2} \quad \cdots \text{式 (2)}$$

ここで、 x_2 は観測パターン特徴量空間の分散ベクトル、 μ_2 は観測パターン特徴量空間の平均ベクトル、そして、「center」は、観測パターンの中心ベクトルである。

【0 0 4 2】

そしてステップ S 1 0 に進み、ステップ S 1 で生成した参照パターンベクトルと、ステップ S 9 で生成した観測パターンベクトルの相関係数 (r) を算出する。

【0 0 4 3】

そしてステップ S 1 1 に進み、そのブロックに対応するビット系列 1 7 0 1 のビットが “0” かどうかを判断し、“0” であればステップ S 1 2 に進み、

$$-\text{def} < r < \text{def}$$

となるように観測パターンの特徴量空間全体を移動させる。

【0 0 4 4】

またステップ S 1 1 で、そのブロックに対応するビット系列 1 7 0 1 のビット

が“1”であればステップ S 1 4 に進み、

$$-1 \leq r \leq -\text{def} \quad \text{或は} \quad \text{def} \leq r \leq 1$$

但し、「def」は、予め設定した値とし、 $0 \leq \text{def} \leq 1$ とする。

【0 0 4 5】

尚ここで、ステップ S 1 2 及びステップ S 1 4 における特徴量空間の移動は、観測パターン特徴量空間の全ての特徴量ベクトルの各要素の値が増える方向に行い、各要素の値が減る方向には移動しない。

【0 0 4 6】

そしてステップ S 1 3 に進み、その観測パターン特徴量空間を移動した後の観測パターンの特徴量空間を基に、観測画像データ（文書画像）を再構成する。そしてステップ S 6 で、乱数列が存在しなくなるまで、即ち、 $m \times n$ 番目の乱数（ R_{mn} ）に対する処理が終了するまで行う。

【0 0 4 7】

このようにして得られた 2 値 K 画像データは、図 1 の 2 値 K 画像データ 1 0 4 としてプリンタ・エンジンに出力されて印刷される。

【0 0 4 8】

図 1 7 は、本実施の形態に係る画像処理装置のハードウェア構成を示すブロック図である。

【0 0 4 9】

図において、1 1 0 は画像データを入力する入力部で、例えばスキャナであったり、或は CD-ROM 等の記憶媒体を装着して、そこに記憶されている画像データを入力するメモリデバイス等を備えている。なお、画像データは後述する外部記憶装置 1 1 5 からロードされても、或は回線インターフェース（I/F）1 1 7 を介して、他のネットワークなどから入力されてもよい。1 1 1 はこの装置全体の動作を制御する CPU で、この CPU 1 1 1 により実行されるプログラム（例えば図 1 3、図 1 4、図 1 8 及び図 1 9 のフローチャートで示す）はメモリ 1 1 2 に記憶されている。メモリ 1 1 2 は、上述の各種処理において画像データを一時的に格納したり、或は入力／発生された乱数、各ベクトル情報、インデックス情報等を記憶するとともに、CPU 1 1 1 の処理時に各種データを記憶するた

めのワークエリアとしても使用される。1 1 3は、例えばキーボードやマウス等のポインティングデバイスを備える入力部で、オペレータにより操作されて、前述の乱数の発生を指示したり、或は各種制御情報などを入力するのに使用される。

【0 0 5 0】

1 1 4はディスプレイ（表示部）で、例えばC R Tや液晶等を有している。1 1 5は外部記憶装置で、ハードディスクやM O等の記憶媒体を備え、各種画像データやプログラム等を記憶している。1 1 6はプリンタで、この実施の形態では前述したようにL B Pであるが、本発明はこれに限定されるものでなく、例えばインクジェット法によるプリンタ等であってもよい。1 1 7は回線インターフェース部で、通信回線を介して他の機器或はネットワークとの間での通信制御を行っている。

【0 0 5 1】

次に、上記説明したようにして電子透かしが埋め込まれた画像からアクセス制御情報（透かし情報）を抽出する場合について説明する。

【0 0 5 2】

図 1 8 及び図 1 9 は、前述の透かし情報を埋め込んで印刷された画像からアクセス制御情報を取り出す処理を示すフローチャートで、この処理を実行するプログラムはメモリ 1 1 2 に記憶されており、C P U 1 1 1 の制御の基に実行される。

【0 0 5 3】

まずステップ S 2 1 で、前述の図 1 3 のステップ S 1 と同様にして、基準ベクトルと参照パターン中心ベクトルより参照パターンベクトルを生成する。但し、参照パターン中心ベクトルは前述の式（1）による。次にステップ S 2 2 に進み、画像入力部 1 1 0 のスキャナを使用して、その印刷された画像をグレースケールモード（8ビット／画素）で読み取る。次にステップ S 2 3 に進み、その読み取った画像の輪郭部を抽出し、例えば図 4 で示したように、輪郭部分を1画素に細線化した輪郭画像を生成する。そしてステップ S 2 4 に進み、その輪郭画像を、アクセス制御情報を付加した時のサイズに変換する。この変換した後の輪郭画

像に対して以下の処理を行う。尚、図 1 8 及び図 1 9 におけるステップ S 2 5 ～ S 3 0 の処理は、前述の図 1 3 及び図 1 4 のステップ S 3, S 4, S 6 ～ S 9 の処理と基本的に同じである。但し、ステップ S 2 8 では、乱数列の X 番目に対応するブロックのインデックス番号だけを取り出す点が、前述のステップ S 7 とは異なっている。

【 0 0 5 4 】

即ち、まずステップ S 2 5 で、前述の図 1 5 に示すように、輪郭画像を $M \times N$ のブロックで分割し、各ブロックの行番号インデックス、列番号インデックスから $m \times n$ のインデックス行列を生成する。そして、このインデックス行列から $m \times n$ 次元のインデックス・ベクトルを発生する。ここで、インデックス・ベクトルの要素番号が各ブロックのインデックス番号となる。

【 0 0 5 5 】

次にステップ S 2 6 に進み、予め決まっている、或いは、ユーザにより入力されたキー情報に基づき、 $1 \sim (m \times n)$ の乱数を発生させる。この際、発生した乱数は、ステップ S 2 5 で生成したインデックス・ベクトルの要素番号に対応する。つまり、各乱数値が各ブロックのインデックス番号になる。ステップ S 2 7 で、乱数列が存在するか、即ち、全ブロックに対する処理が終了したかを調べ、終了していない時はステップ S 2 8 に進み、乱数列の $X = 1$ 番目 ($R1$) に対応するブロックのインデックス番号を取得する。そしてステップ S 2 9 では、その取得したブロックのインデックス番号に対応する $M \times N$ の輪郭画像を取得する。次にステップ S 3 0 では、その取得した $M \times N$ の文書画像を観測画像とした時の観測パターン特徴量空間の観測パターン中心ベクトルと基準ベクトルより観測パターンベクトルを生成する。但し、観測パターン中心ベクトルは前述の式 (2) により求められる。

【 0 0 5 6 】

次にステップ S 3 1 に進み、こうして得られた参照パターンベクトルと観測パターンベクトルの相関係数 (r') を算出する。ステップ S 3 2 では、相関係数 (r') と所定値とを比較し、もし

$$-def < r' < def$$

であればステップ S 3 3 に進み、埋め込まれているビットが“0”であると判定し、そうでなければステップ S 3 4 に進み、埋め込まれているビットが“1”であると判定する。但し、ここで「def」は、予め設定された値とし $0 \leq \text{def} \leq 1$ とする。

こうしてステップ S 3 3 或は S 3 4 を実行した後ステップ S 2 7 に戻り、同様の処理を $m \times n$ 番目の乱数 (R_{mn}) に対して行うまで繰り返しステップ S 2 8 ~ S 3 4 の処理を実行する。このようにして抽出されたビット系列を基に多数決判定を行い、埋め込み時のビット長を再現する。

【0057】

図 20 は、本実施の形態に係る画像処理装置の機能構成を示す機能ブロック図である。

【0058】

図において、210 は参照パターンベクトル生成部で、図 9 の基準ベクトルと、例えば図 11 に示す参照パターンの中心ベクトル (式 (1) で示す) とに基づいて、参照パターン生成ベクトルを生成する。211 は入力画像分割部で、例えば、スキャナ等で読み取った画像の輪郭画像 (例えば図 4) を複数のブロックに分割し、そのブロックのそれぞれをインデックスで表し、その各ブロックに、透かしビット入力部 212 から入力されたアクセス制御情報の各ビットを割当てる。213 は画像ブロックの観測パターンベクトル生成部で、ある画像ブロックの輪郭パターン (観測パターン) の中心ベクトルと基準ベクトルとを基に、その観測パターンのベクトルを生成する。214 は相関係数演算部で、参照パターンベクトル生成部 210 で求められた参照パターンベクトルと、観測パターンベクトル生成部 213 で求められた観測パターンベクトルとの間の相関係数を求める。215 は観測パターンの特徴量空間移動部で、その画像ブロックに埋め込まれるアクセス制御情報のビットの値に応じて、そのビットが“0”であれば、参照パターンベクトルと間属パターンベクトルとの間の相関係数 r が ($-\text{def} < r < \text{def}$) となるように、観測パターンの特徴量空間を移動する。又ビットが“1”であれば、その相関係数 r が ($-1 \leq r \leq -\text{def}$ 或は $\text{def} \leq r \leq 1$) となるように、観測パターンの特徴量空間を移動する。216 は印刷部で、こうして観測パターン

特徴量空間が移動された観測パターンベクトルを基に変更された観測パターン（文書画像）を印刷する。

【0 0 5 9】

これが、入力された画像にアクセス制御情報を埋め込んで印刷する場合の処理の流れである。

【0 0 6 0】

又、こうして印刷された文書画像を読み込んで、そこに埋め込まれているアクセス制御情報を抽出する場合は、入力画像分割部 2 1 1 は、その印刷された画像を読取って、その画像の輪郭部を抽出し、その輪郭画像を複数のブロックに分割する。そして観測パターンベクトル生成部 2 1 3 で、その画像の観測パターンベクトルを求め、相関係数演算部 2 1 4 で、その観測パターンベクトルと参照パターンベクトルとの間の相関係数 r' を求める。ビット判定部 2 1 7 は、その得られた相関係数 r' が、 $-\text{def} < r' < \text{def}$ であれば、そこに埋め込まれているビットが“0”であると判断し、そうでない時は、埋め込まれているビットが“1”であると判定する。

【0 0 6 1】

このようにして、画像に埋め込まれたアクセス制御情報を取り出すことができる。

【0 0 6 2】

以上説明したように本実施の形態によれば、画像を劣化させることなく、所望の制御情報を埋め込むことができる。

【0 0 6 3】

また、画像に埋め込まれた制御情報を高精度に読み取って検出することができるという効果がある。

【0 0 6 4】

なお本発明は、複数の機器（例えばホストコンピュータ、インターフェース機器、リーダ、プリンタなど）から構成されるシステムに適用しても、一つの機器からなる装置（例えば、複写機、ファクシミリ装置など）に適用してもよい。

【0 0 6 5】

また、本発明の目的は、前述した実施形態の機能を実現するソフトウェアのプログラムコードを記録した記憶媒体（または記録媒体）を、システム或は装置に供給し、そのシステム或は装置のコンピュータ（またはCPUやMPU）が記憶媒体に格納されたプログラムコードを読み出し実行することによっても達成される。この場合、記憶媒体から読み出されたプログラムコード自体が前述した実施形態の機能を実現することになり、そのプログラムコードを記憶した記憶媒体は本発明を構成することになる。また、コンピュータが読み出したプログラムコードを実行することにより、前述した実施形態の機能が実現されるだけでなく、そのプログラムコードの指示に基づき、コンピュータ上で稼働しているオペレーティングシステム(OS)などが実際の処理の一部または全部を行い、その処理によって前述した実施形態の機能が実現される場合も含まれる。

【0066】

更に、記憶媒体から読み出されたプログラムコードが、コンピュータに挿入された機能拡張カードやコンピュータに接続された機能拡張ユニットに備わるメモリに書込まれた後、そのプログラムコードの指示に基づき、その機能拡張カードや機能拡張ユニットに備わるCPUなどが実際の処理の一部または全部を行い、その処理によって前述した実施形態の機能が実現される場合も含まれる。

【0067】

【発明の効果】

以上説明したように本発明によれば、画像の劣化を無くして、その画像にアクセス制御情報を埋め込むことができる。

【0068】

又本発明によれば、埋め込まれているアクセス制御情報を高精度に読み取ることができるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本実施の形態における文書画像データの変換の流れを説明する図である。

【図2】

スキャナのアクセス制御情報の読み取りに係わる画像データの流れを示す図で

ある。

【図 3】

M×N画素の観測画像（文書画像）の一例を示す図である。

【図 4】

図 3 の観測画像の輪郭部を 1 画素で示す輪郭画像の一例を示す図である。

【図 5】

注目画素の方向指数特徴量を説明する図である。

【図 6】

図 5 の注目画素の方向指数特徴量の変量とその値を示す図である。

【図 7】

図 6 の方向指数特徴量の変量を方向指数特徴量ベクトルで示す図である。

【図 8】

基準ベクトルの画像の一例を示す図である。

【図 9】

図 8 の基準ベクトルの方向指数特徴量を説明する図である。

【図 1 0】

S×T画素で構成される参照画像の一例を示す図である。

【図 1 1】

図 1 0 の参照画像の輪郭部を 1 画素に細線化した輪郭画像の例を示す図である。

【図 1 2】

アクセス制御情報のビット系列の一例を示す図である。

【図 1 3】

本実施の形態に係る画像処理装置における、文書画像にアクセス制御情報を埋め込む処理を示すフローチャートである。

【図 1 4】

本実施の形態に係る画像処理装置における、文書画像にアクセス制御情報を埋め込む処理を示すフローチャートである。

【図 1 5】

文書画像をブロックに分割した例を示す図である。

【図 1 6】

図 1 6 で分割した各ブロックにアクセス制御情報ビット系列、乱数系列を割り当てた例を説明する図である。

【図 1 7】

本実施の形態に係る画像処理装置のハードウェア構成を示すブロック図である。

【図 1 8】

印刷された画像から、その画像埋め込まれているアクセス制御情報を抽出する処理を示すフローチャートである。

【図 1 9】

印刷された画像から、その画像埋め込まれているアクセス制御情報を抽出する処理を示すフローチャートである。

【図 2 0】

本実施の形態に係る画像処理装置の機能構成を示す機能ブロック図である。

【図 2 1】

単語間のスペースの量を制御して制御情報を埋め込む例を説明する図である。

【図 2 2】

文字の回転前の状態を示す図である。

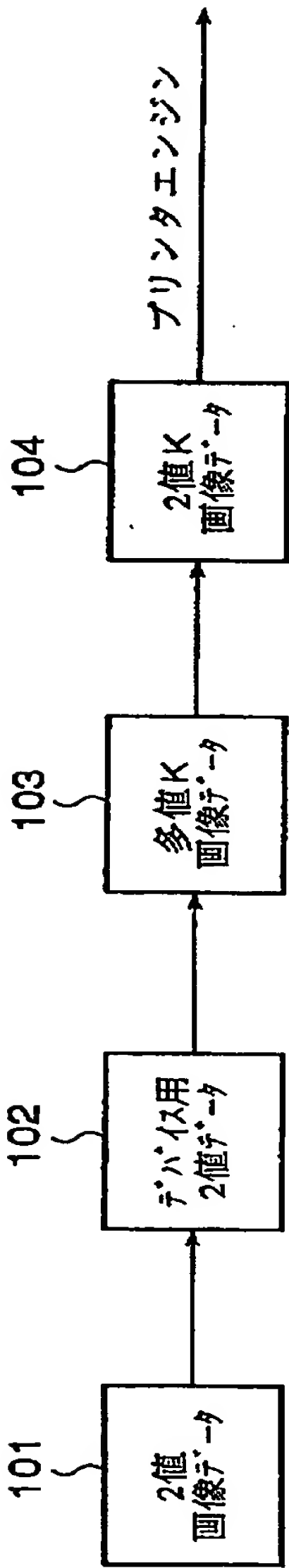
【図 2 3】

文字を回転して制御情報を埋め込む処理を説明する図である。

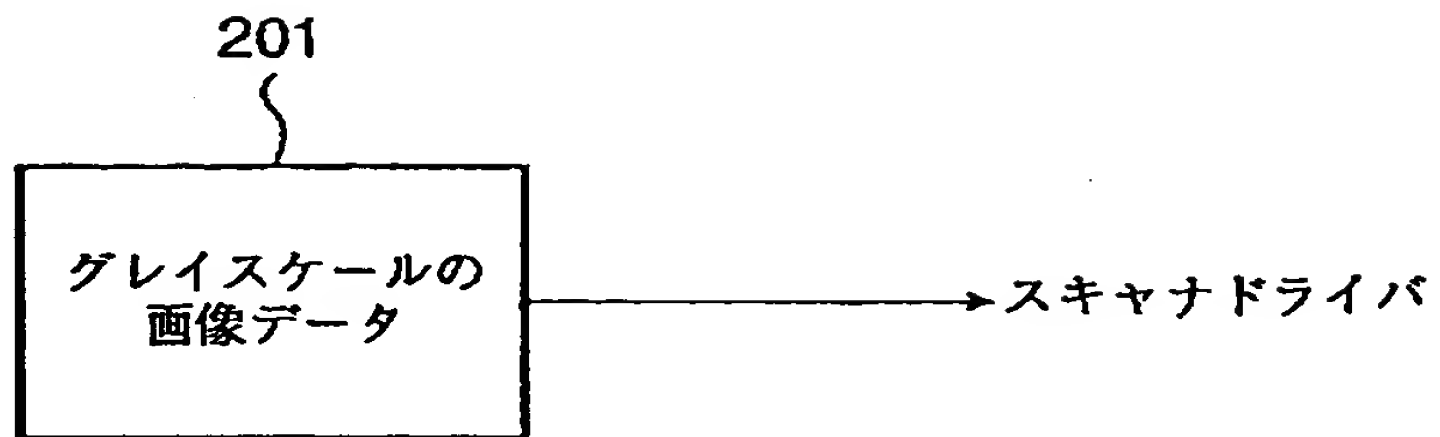
【図 2 4】

文字を拡大・縮小して制御情報を埋め込む例を説明する図である。

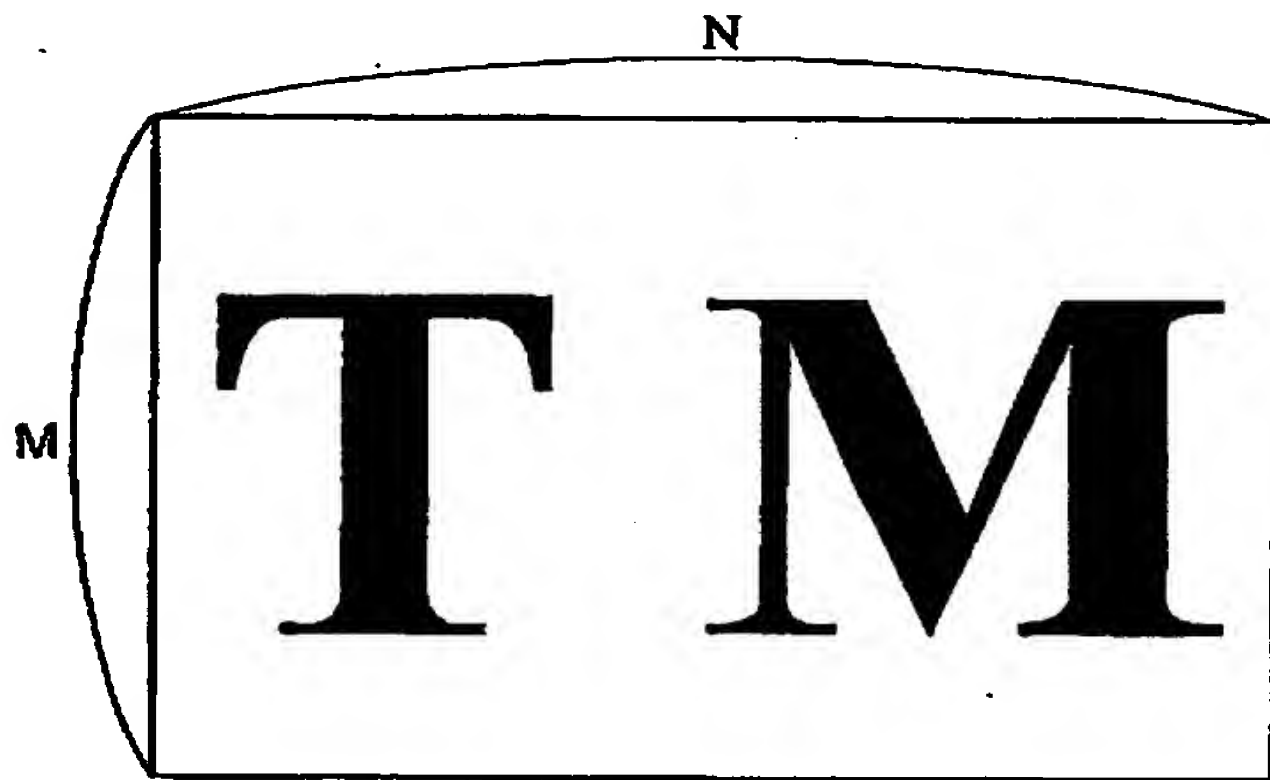
【書類名】 図面
【図 1】



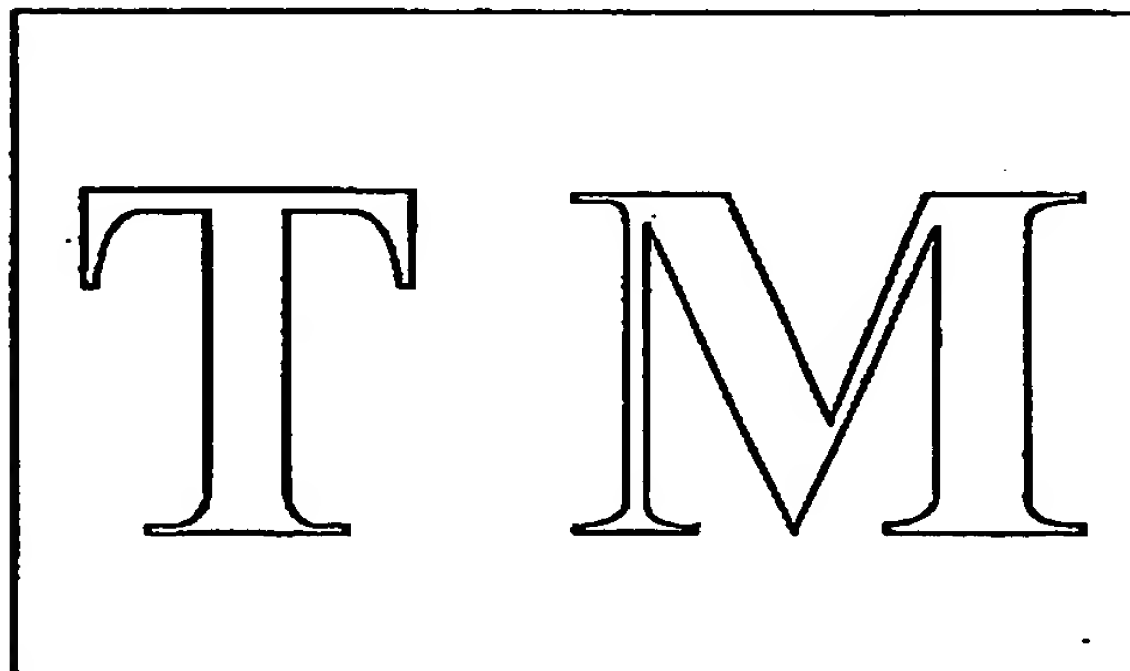
【図 2】



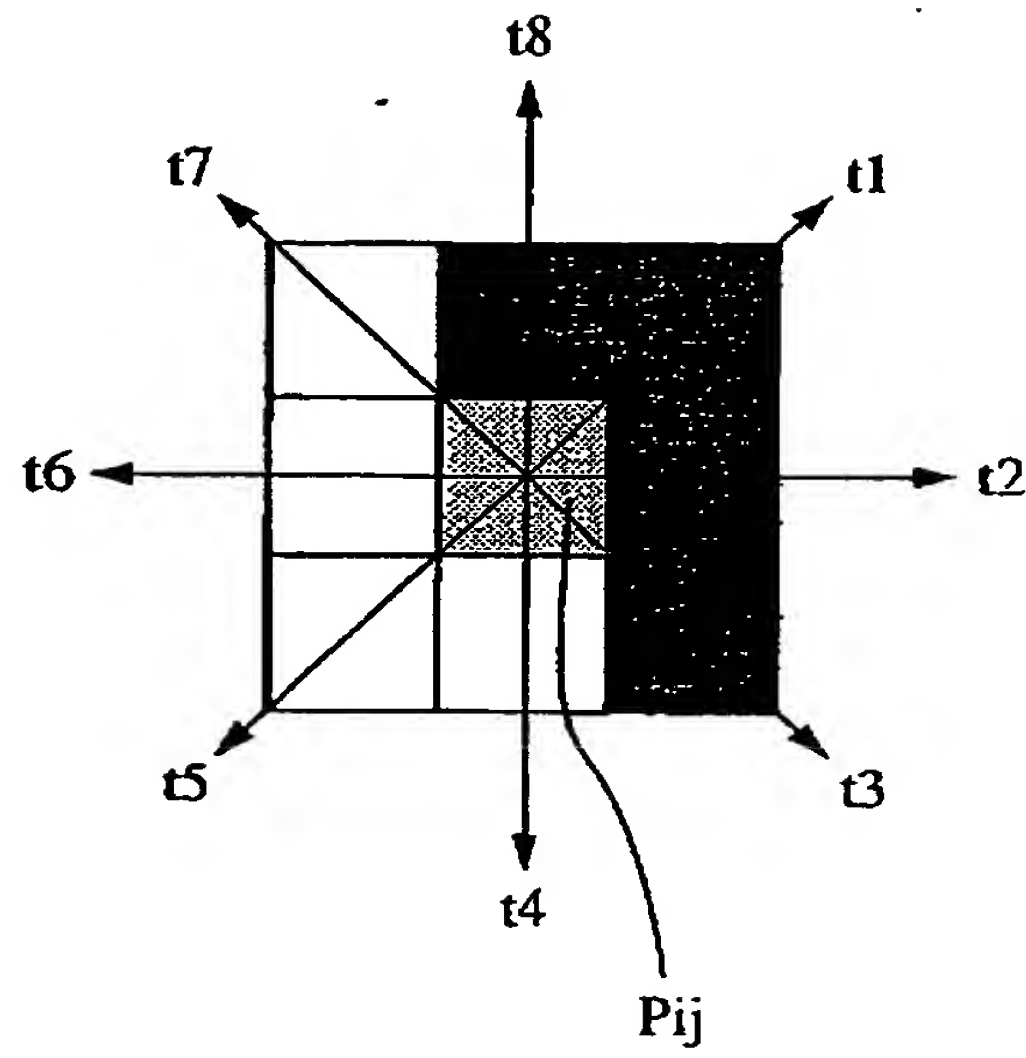
【図 3】



【図 4】



【図 5】



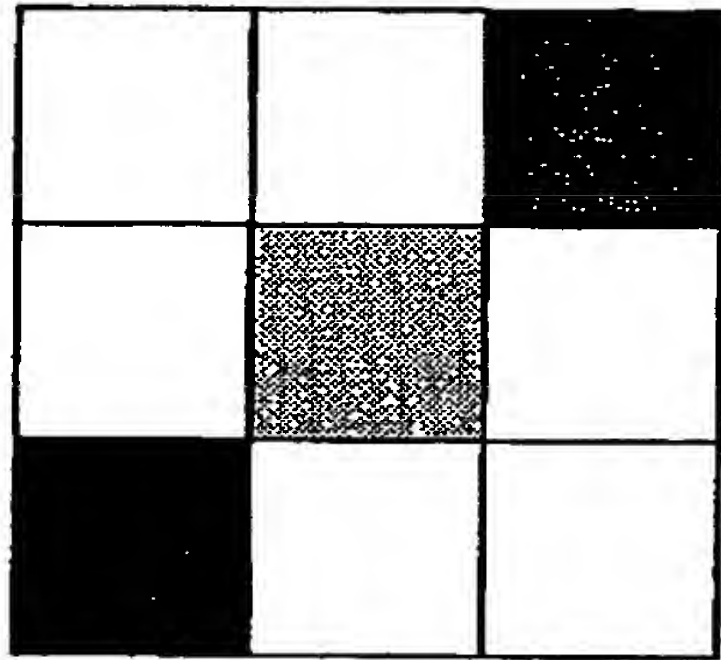
【図 6】

変量	t1	t2	t3	t4	t5	t6	t7	t8
値	1	1	1	0	0	0	0	1

【図 7】

$$H_{ij} = (1, 1, 1, 0, 0, 0, 0, 1)$$

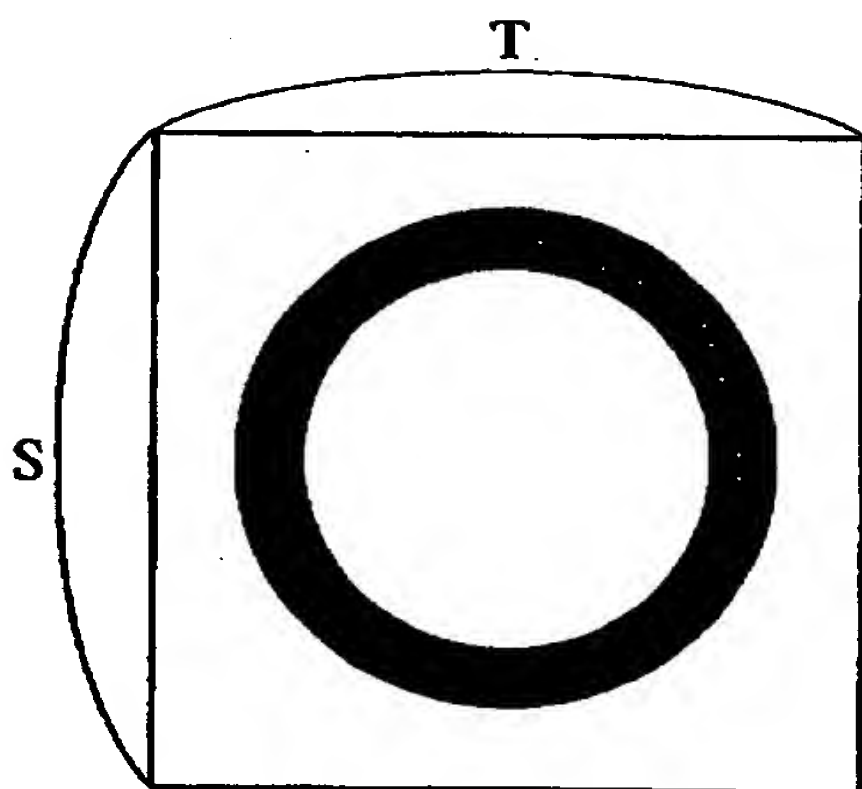
【図 8】



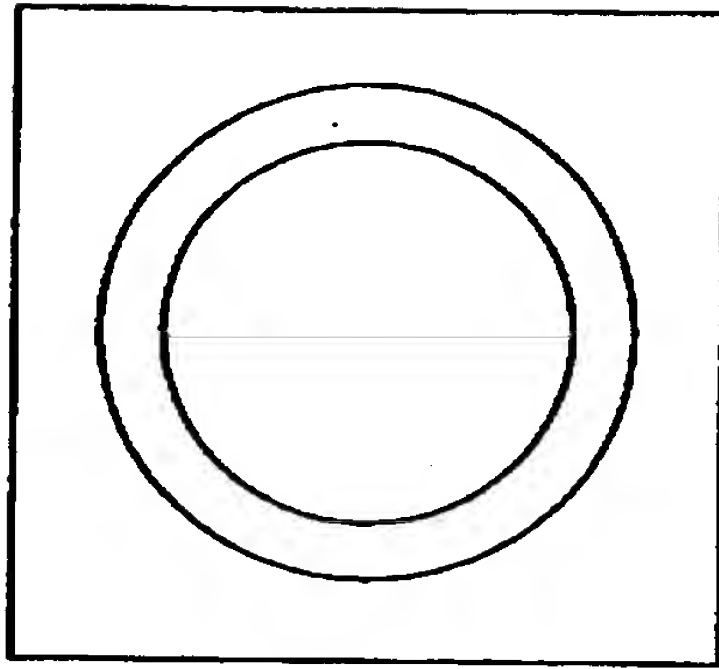
【図 9】

$\text{DIST} = (1, 0, 0, 0, 1, 0, 0, 0)$

【図 1 0】

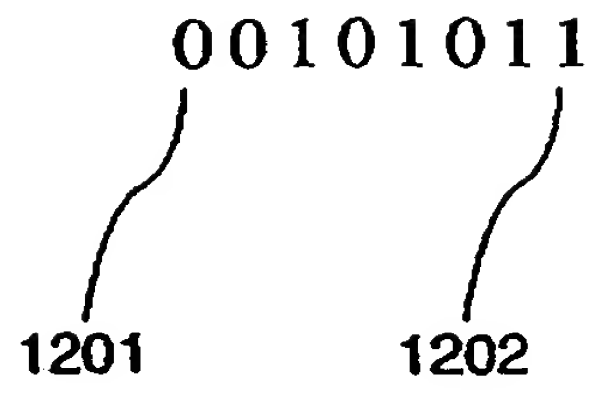


【図 1 1】

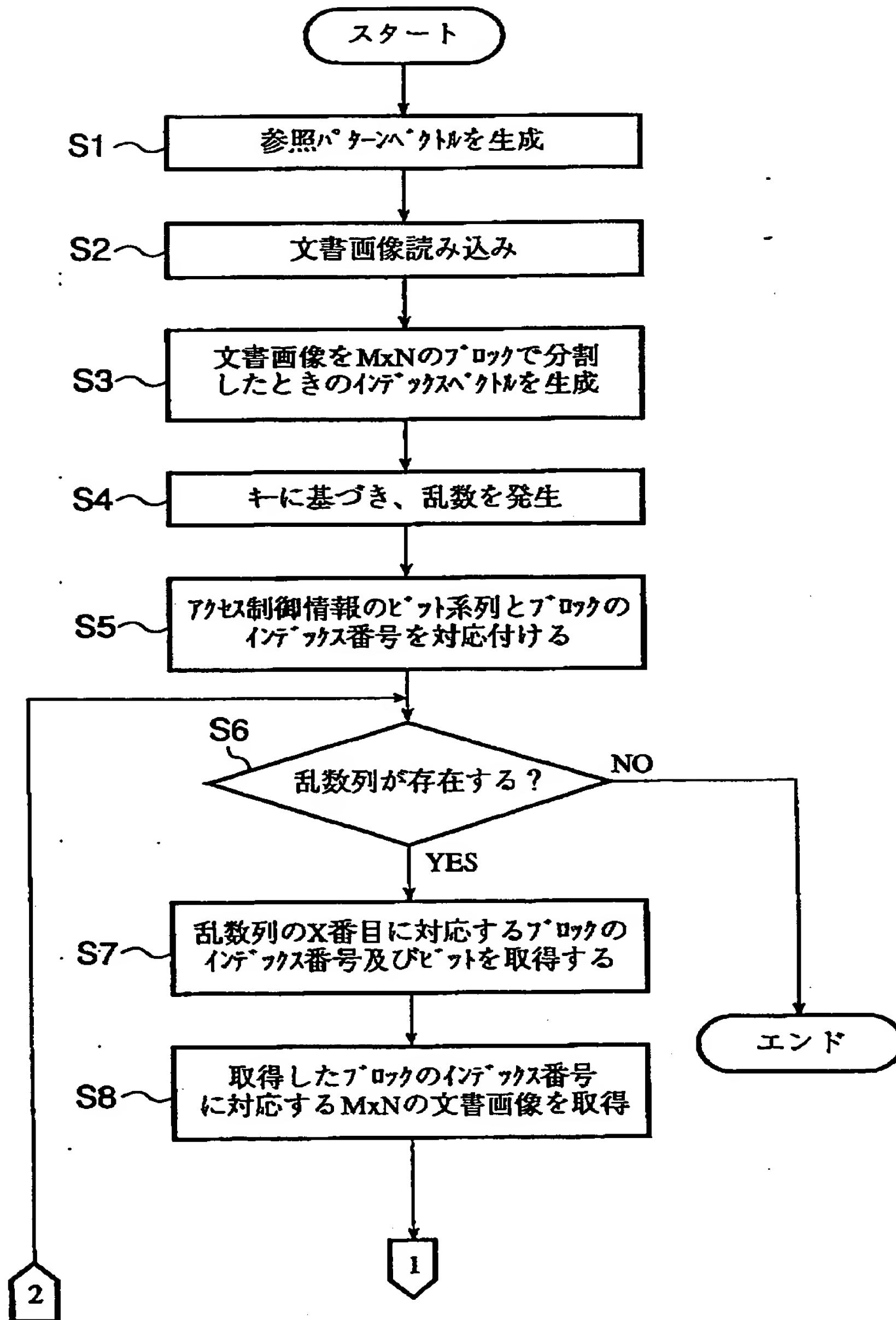


特平 1 1 - 3 3 8 2 3 7

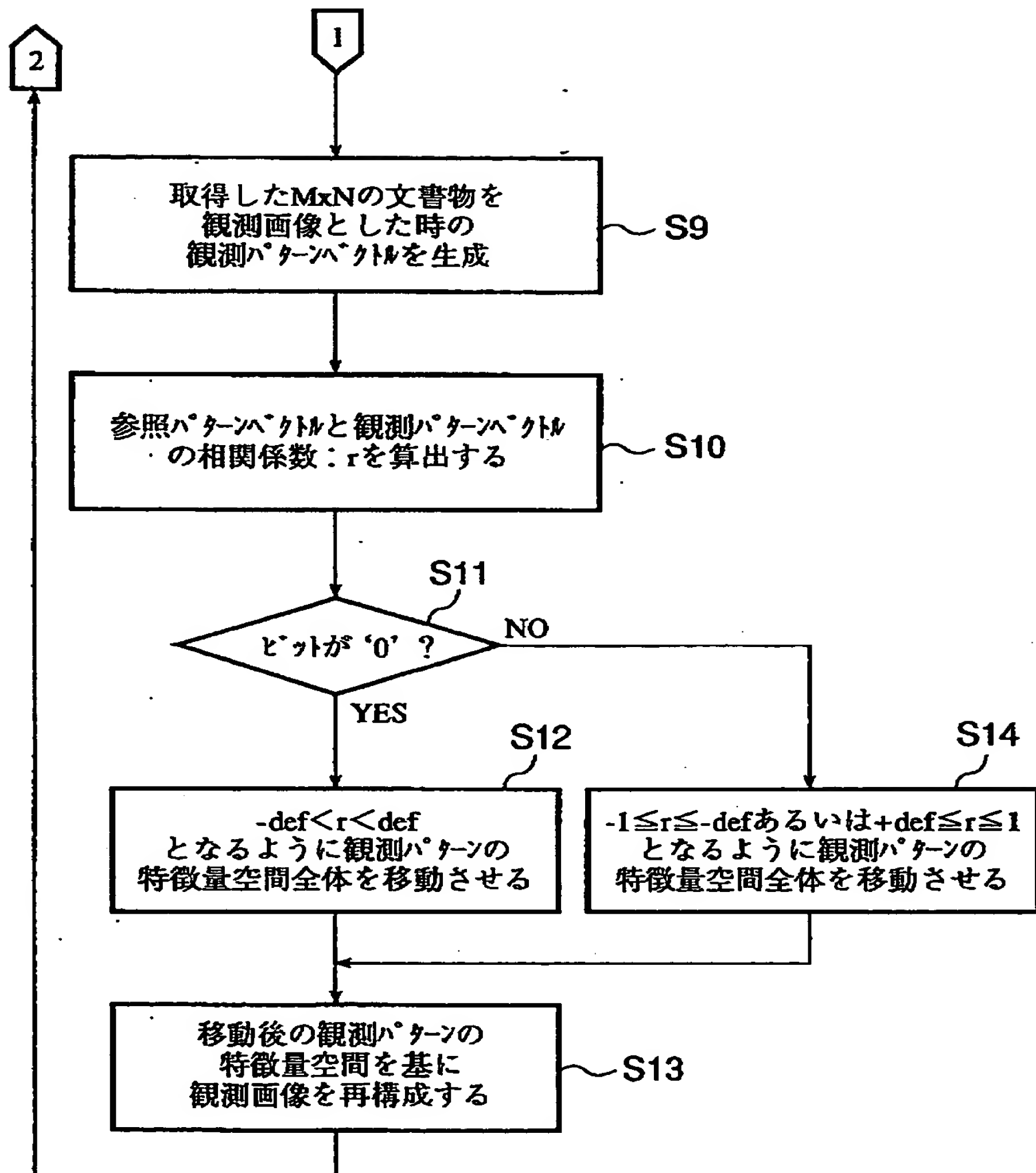
【図 1 2】



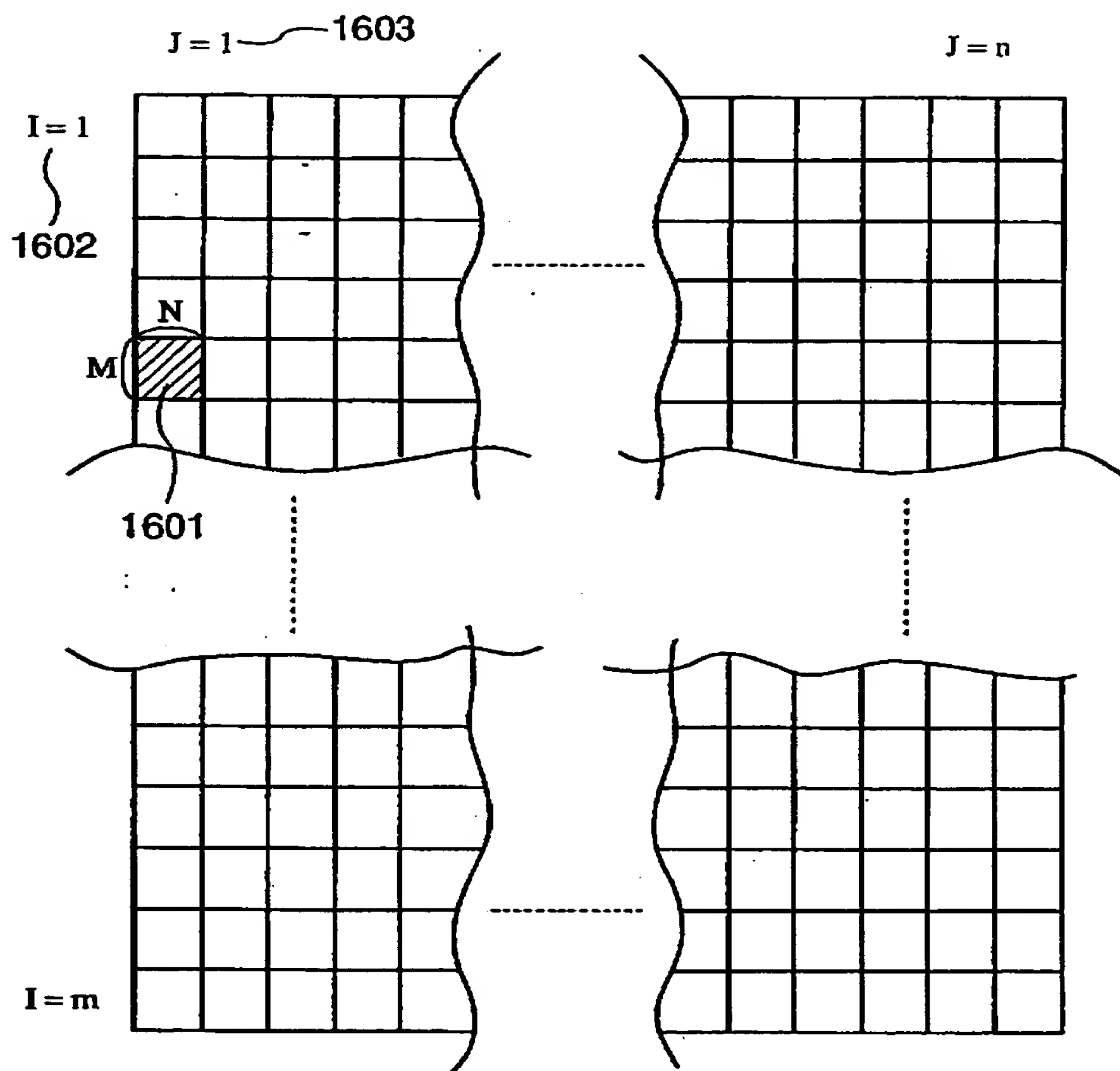
【図 1 3】



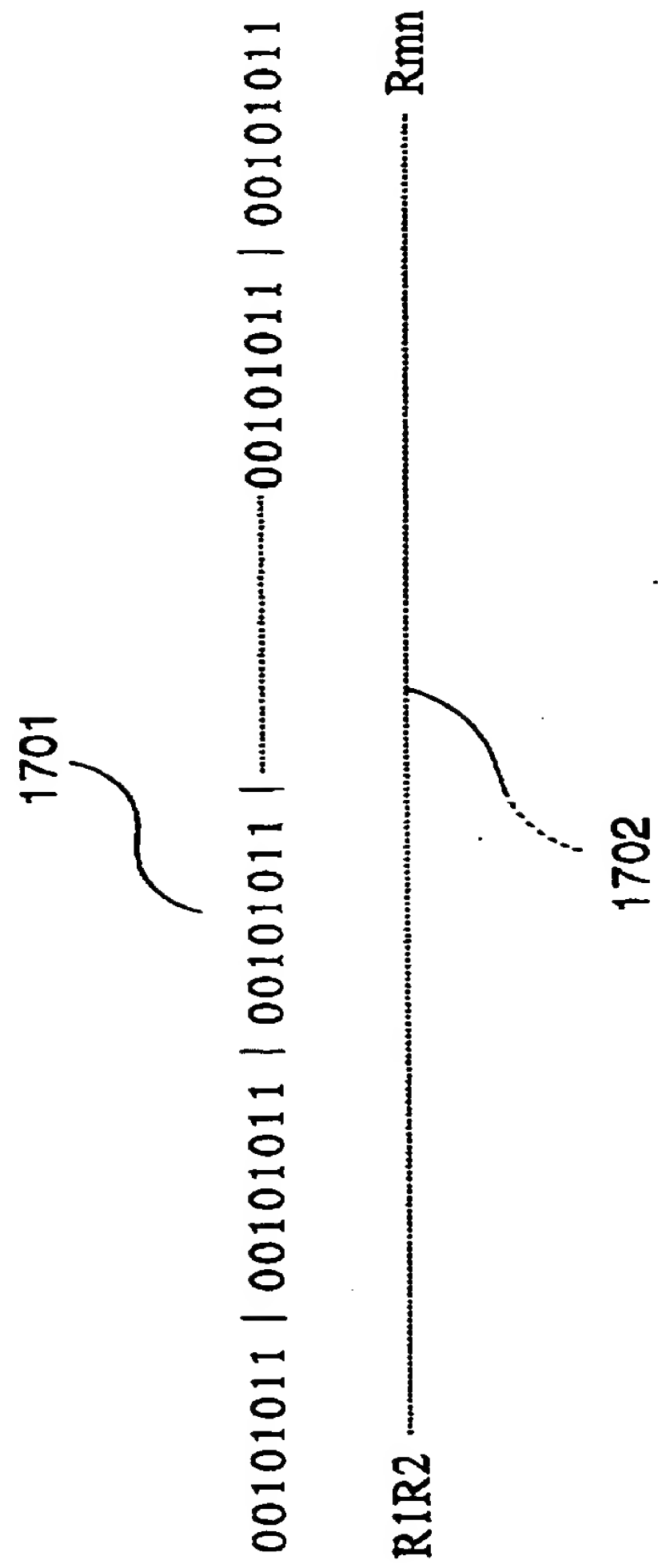
【図 1 4】



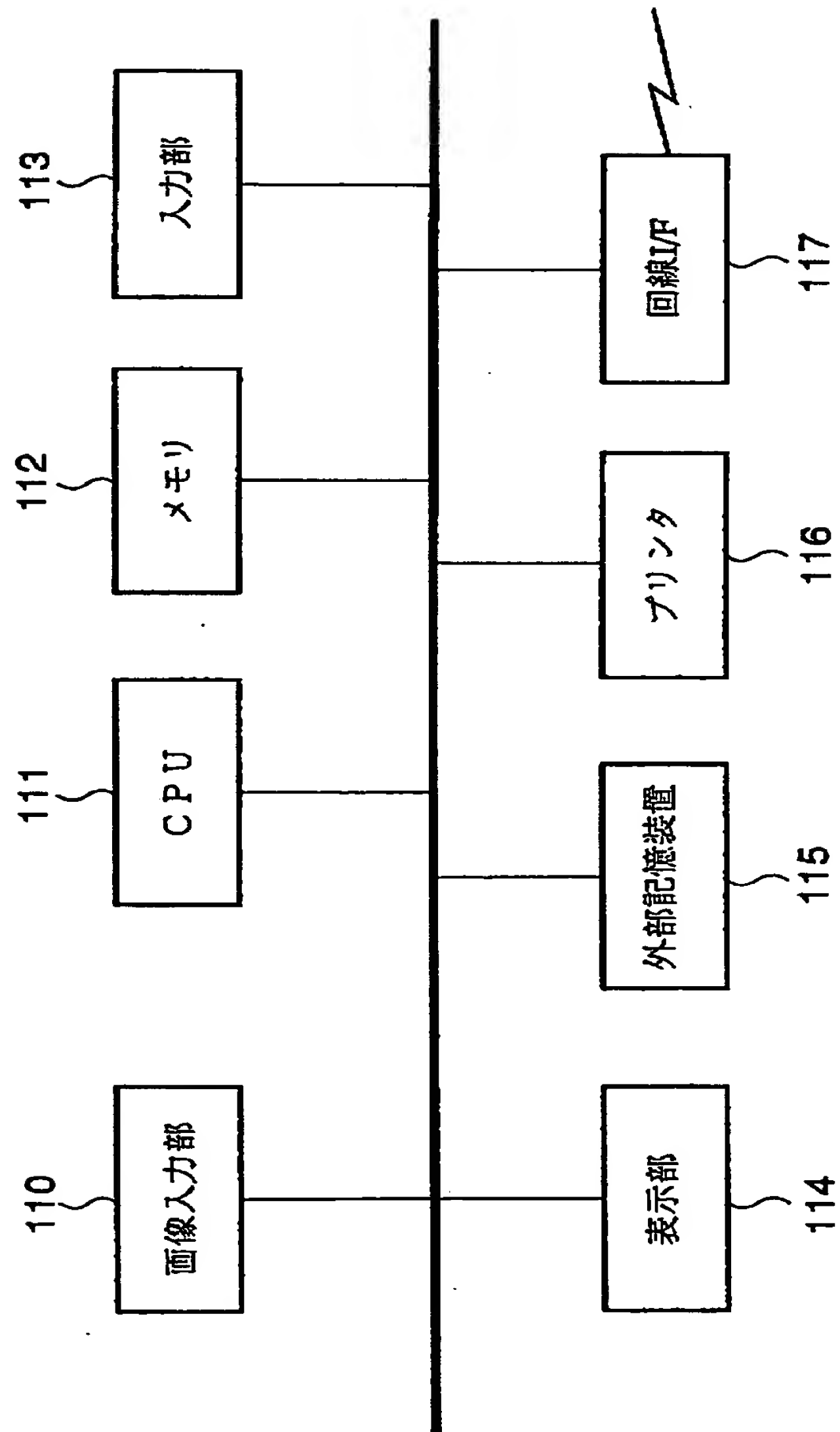
【図 1 5】



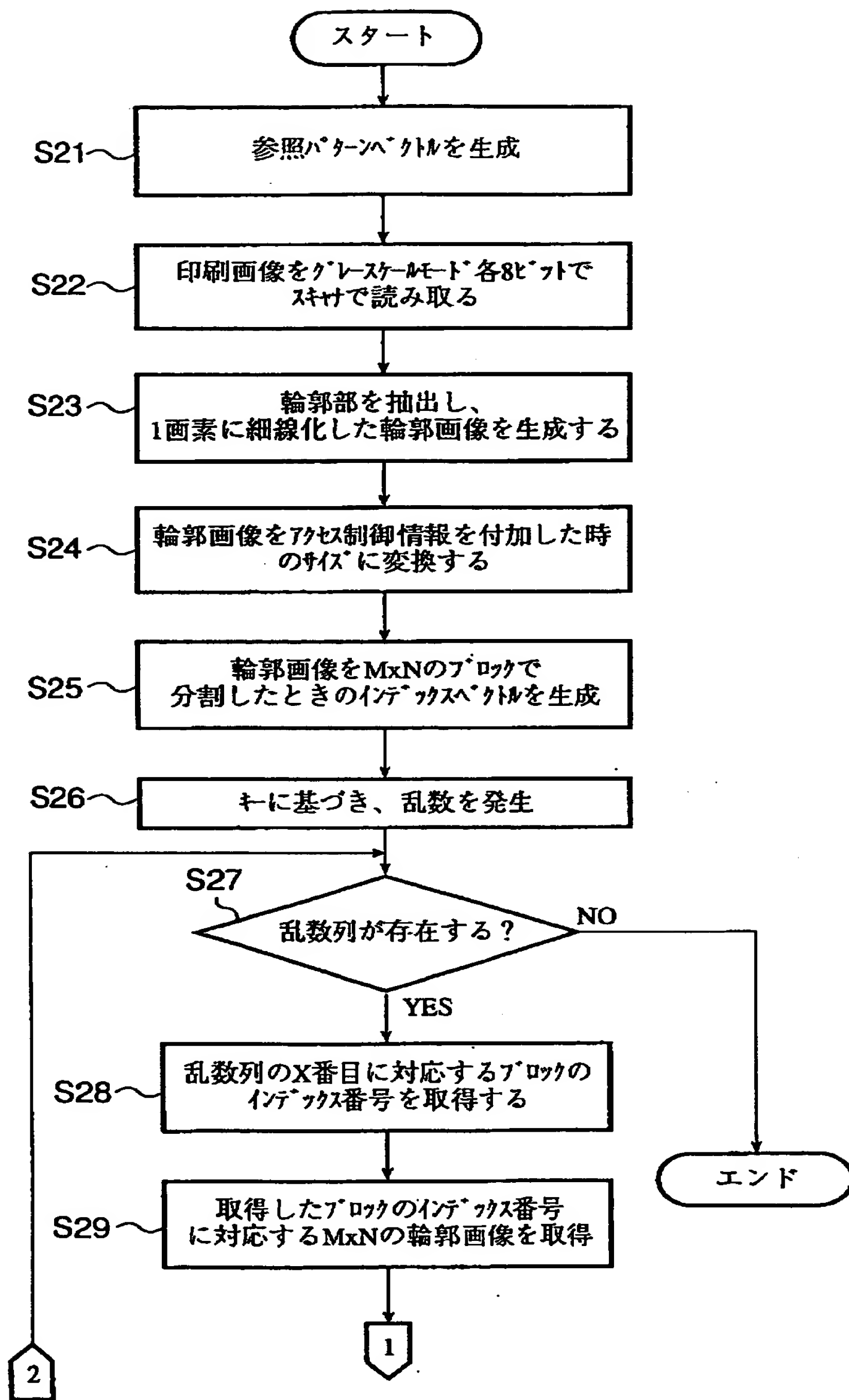
【図 1 6】



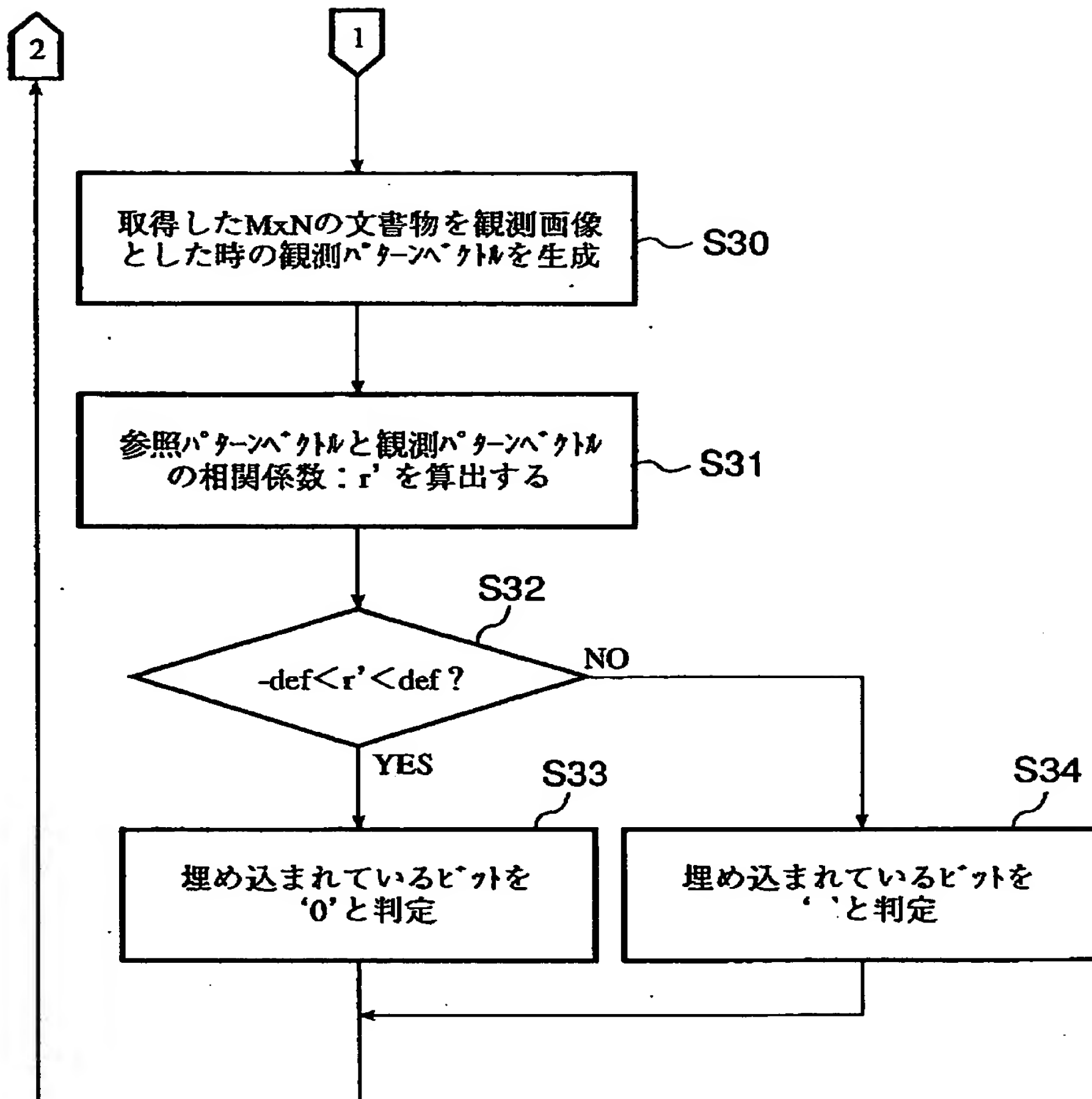
【図 1 7】



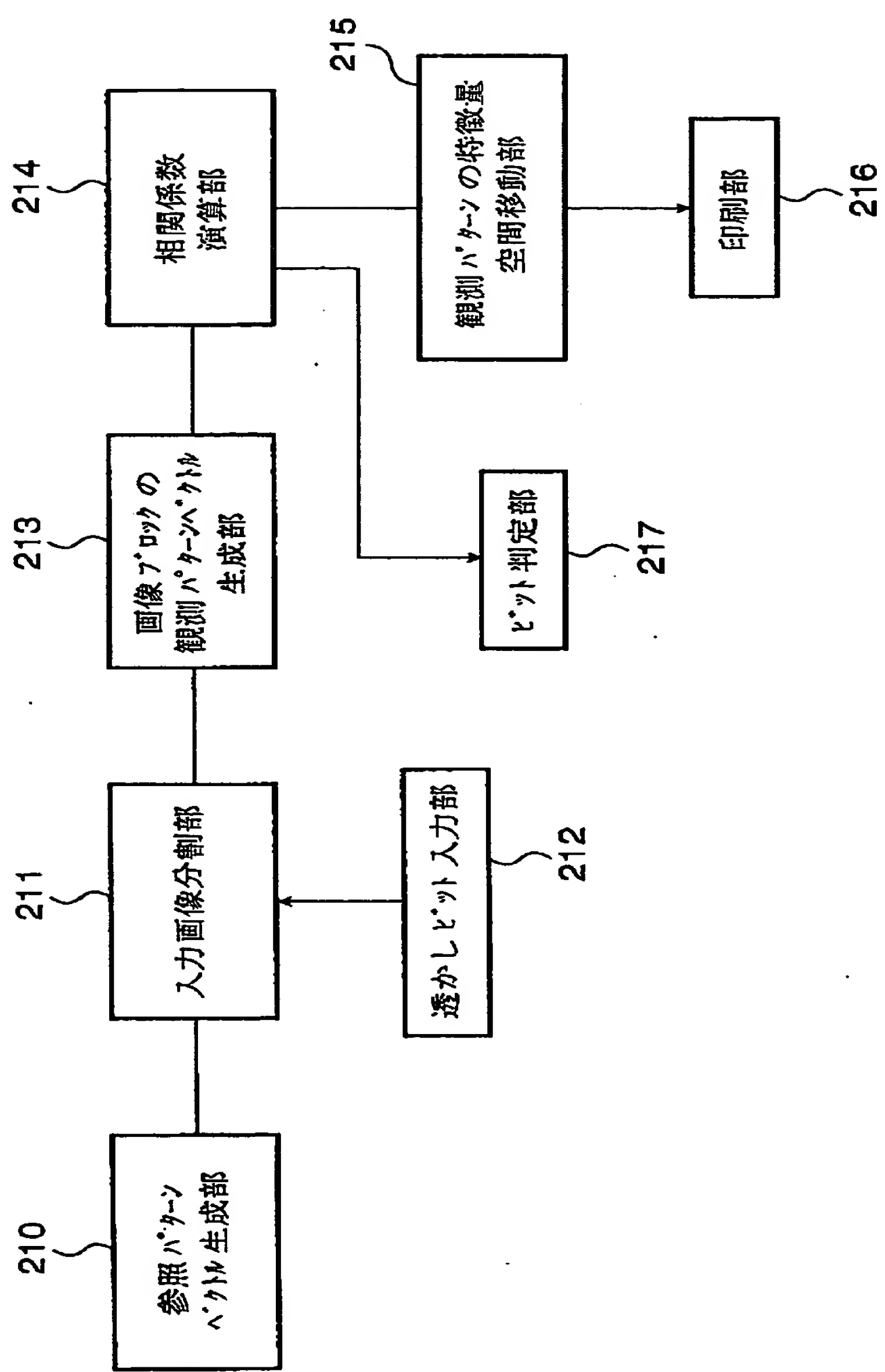
【図 1 8】



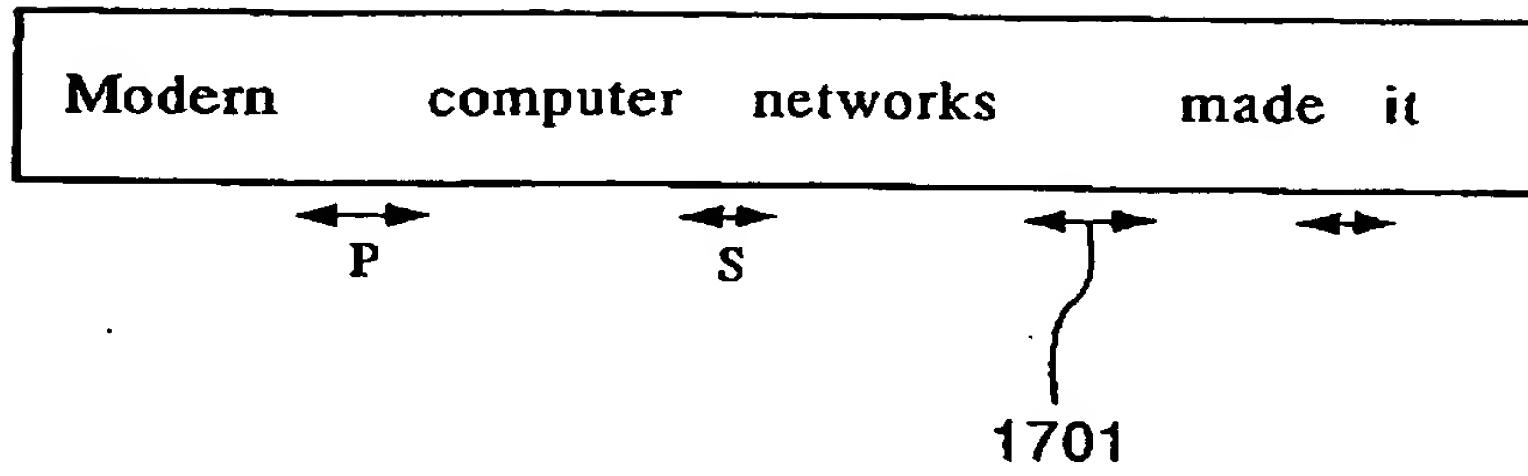
【図 1 9】



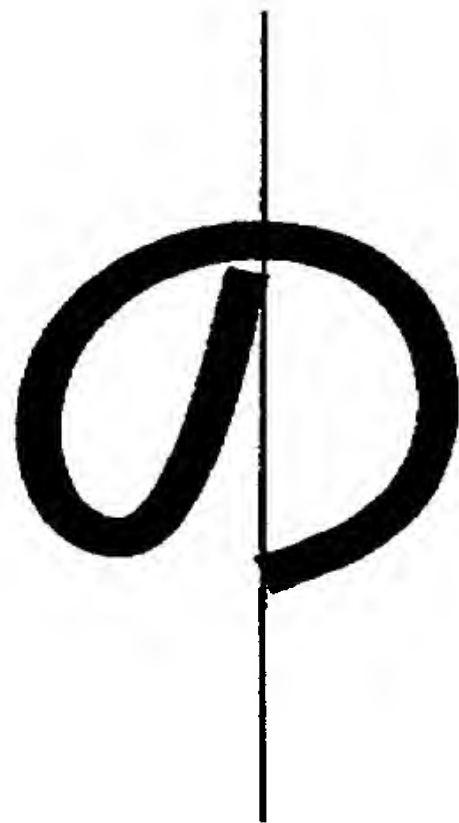
【図 2 0】



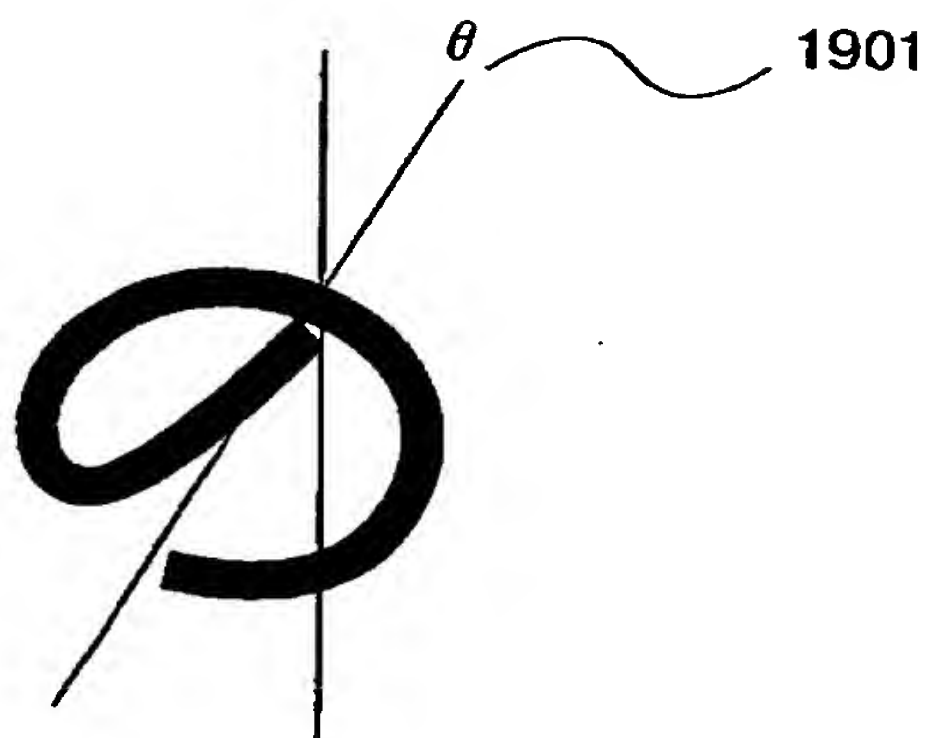
【図 2 1】



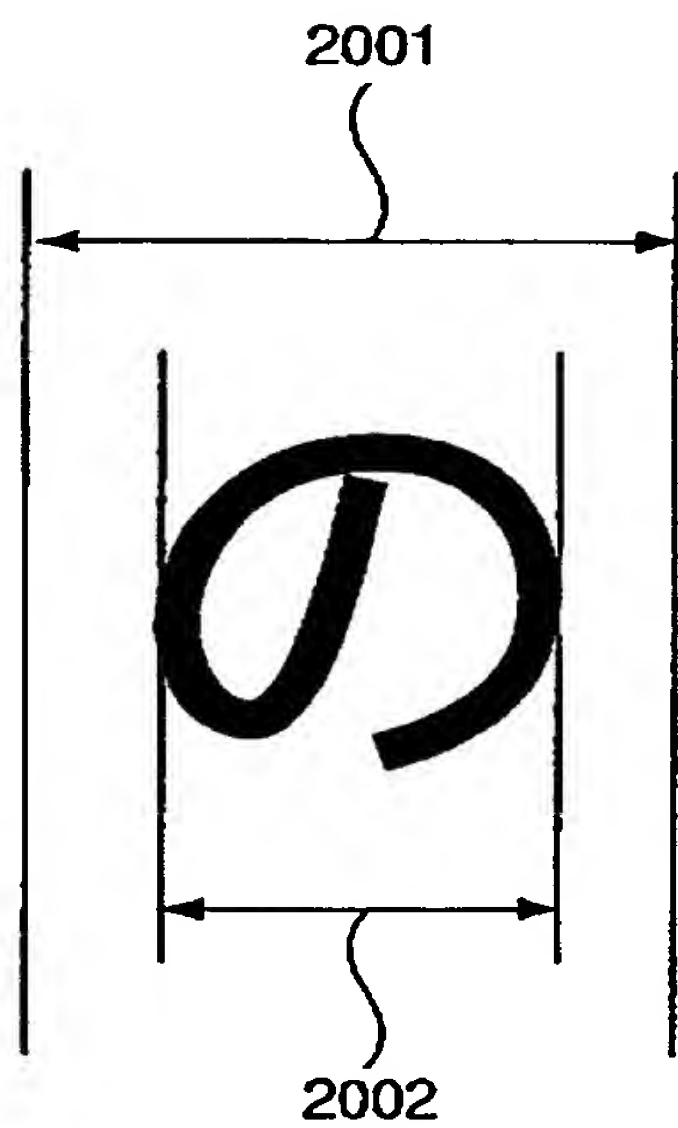
【図 2 2】



【図 2 3】



【図 2 4】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 画像の劣化を無くして、その画像にアクセス制御情報を埋め込む。

【解決手段】 参照パターンベクトル生成部 2 1 0 により参照パターンベクトルを生成し、観測パターンベクトル生成部 2 1 3 により、対象 2 値画像のパターンベクトルを算出する。これら参照パターンベクトルと、対象 2 値画像のパターンベクトルとの相関係数を演算して求め（2 1 4）、その対象 2 値画像に付与されているアクセス制御情報の各ビットに応じて、その演算された相関係数が所定の範囲に含まれるように、対象 2 値画像のパターンベクトルの特徴量空間を移動する（2 1 5）。こうして特徴量ベクトル空間を移動した 2 値画像に基づいて、その対象 2 値画像を変更して印刷する（2 1 6）ことにより、アクセス制御情報を埋め込んだ画像を印刷することができる。

【選択図】 図 2 0

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 0 0 1 0 0 7]

1. 変更年月日 1 9 9 0 年 8 月 3 0 日
[変更理由] 新規登録
住 所 東京都大田区下丸子 3 丁目 3 0 番 2 号
氏 名 キヤノン株式会社